

Енергоефективні регулювальні пристрої витрати аеродинамічних потоків систем вентиляції та аспірації

Вінницький національний технічний університет

Анотація.

Розглянуто удосконалені конструктивні рішення дросельних пристроїв для систем вентиляції та аспірації із зручнообтічними виконавчими робочими елементами. Їх використання дозволяє зменшити майже вдвічі величини коефіцієнтів місцевого опору порівняно з традиційними пристроями, що свідчить про їх суттєву енергоефективність.

Ключові слова: вентиляція, аспірація, енергоефективність, регулювальні пристрої.

Abstract.

Considers improved designs throttle device for ventilation and aspiration of zручноobtichnymy executive working elements. Their use can reduce by almost half the coefficient of local resistance compared to traditional devices shows their significant energy efficiency.

Keywords: ventilation, aspiration, energy efficiency, adjusting devices.

Повітрообмін в системах вентиляції та аспірації забезпечує відповідна сукупність устаткування й агрегатів для переміщення, розподілення й вилучення забрудненого повітря. Економічної ефективності систем вентиляції та аспірації може бути забезпечена шляхом оптимального керування аеродинамічними потоками повітропроводів. Вирішення цієї проблеми вимагає розроблення науково обґрунтованих механізмів інтелектуальної підтримки прийняття рішень при впровадженні інноваційних проектів з підвищення енергоощадності систем повітрообміну, що створюють сприятливі умови для технологічних процесів. Вирішення цих проблем базується на розробленні математичних моделей оцінки енергоємності прогнозованої надійності вентиляційних та аспіраційних систем, в яких використовуються енергоощадні конструкції регулювальних пристроїв, необхідно також дослідити вплив регулювальних пристроїв на робочі параметри аеродинамічної мережі.

За результатами порівняльного аналізу науково-технічних розробок та досліджень в галузі регулювання потоків аеродинамічних систем визначено основні переваги та недоліки існуючих регулювальних пристроїв. Підтверджено, що використання в регулювальних пристроях аеродинамічних систем незручнообтічних твердих тіл у вигляді пластин призводить до утворення негативних аеродинамічних явищ, що збільшує енергоємність систем вентиляції та аспірації. Встановлено, що застосування вентиляційних систем з перемінною витратою повітря є ефективним технічним рішенням, так як призводить до загального зменшення витрати повітря. Обґрунтована доцільність використання регулювальних пристроїв аеродинамічних мереж з зручнообтічною формою, що сприяє оптимізації аеродинамічної структури потоку, а також більш точному й плавному регулюванню витрати робочого середовища.

Однією із причин значної енергоємності та низької надійності систем забезпечення мікроклімату приміщень є відсутність комплексного інструментарію з оцінювання і прогнозування їх стану, який би врахував кількісні та якісні фактори впливу. Математичні моделі, при розробленні яких використовується теорія нечіткої логіки й лінгвістичних змінних та нейро-нечіткі мережі, дозволяють оптимізувати та налаштувати отриману модель згідно з експериментальними даними, що характеризують надійність систем вентиляції та аспірації.

Існуючі конструкції регулювальних пристроїв в системах вентиляції та аспірації є неенергоефективними, оскільки внаслідок раптового звуження та розширення течії потоку транспортуемого середовища відбувається різна зміна швидкостей. В результаті виникають вихроутворення, які є причиною збільшення гідравлічного опору. Для покращення аеродинамічних умов руху струмини робочого середовища та плавного регулювання витрати в системах вентиляції та

аспірації запропоновано конструкції дросельних пристроїв із зручнообтічними регулювальними елементами [3, 4]. Плавний перехід до звужуючих зон аеродинамічного потоку в цих пристроях покращує умови протікання струмини робочого середовища і як наслідок зменшується гідравлічний опір, тобто підвищується енергоефективність системи в цілому.

Використовуючи метод багатофакторного планування експерименту, досліджено вплив конструктивно-технологічних параметрів регулювальних пристроїв із зручнообтічними виконавчими елементами та концентрації домішок транспортованого середовища на втрати тиску в аеродинамічній мережі. За результатами дослідження робочих параметрів аеродинамічних мереж на експериментальній установці виявлено що регулювальні пристрої запропонованої конструкції з зручнообтікаючими виконавчими елементами є більше енергоефективними в порівнянні з існуючими в системах вентиляції та аспірації. Позитивний результат досягається за рахунок розширення спектру регулювання та зменшення втрати тиску на забезпечення робочих параметрів систем вентиляції та аспірації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вентилювання приміщень: навч. посіб. / [С.С. Жуковський, О.Т. Возняк, О.М. Довбуш, З.С. Люльчак]. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2007. – 476 с. (ISBN 978-966-553-645-1).
2. Довгалюк В.Б. Розрахункова модель неізотермічної струмини, що настає на опуклу циліндричну поверхню / В.Б. Довгалюк, В.О. Мілейковський // Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання: Науково-технічний збірник. Вип. 12. – К.: КНУБА, 2008. С. 11 – 32.
3. Ратушняк Г.С. Вдосконалення регулювання аеродинамічних потоків трубопровідних систем / Г.С. Ратушняк, Р.В. Степанковський // Вісник Хмельницького національного університету. – 2010. – №4, серія «Технічні науки». – С. 26-33.
4. Ратушняк Г.С. Планування багатофакторного експерименту для дослідження регулюючих пристроїв аеродинамічної мережі / Г.С. Ратушняк, Р.В. Степанковський // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2012. – №2. – С. 99-106.

Ратушняк Георгій Сергійович — канд. техн. наук, професор, декан факультету будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, ratusnak@gmail.com

Степанковський Роман Володимирович – , м. Вінниця

George S. Ratushnyak - candidate. Sc. , Professor, Dean of construction, heating and gas, Vinnitsia National Technical University. Vinnitsa, ratusnak@gmail.com